

(11)Publication number : 2001-191814
(43)Date of publication of application : 17.07.2001

(51)Int.Cl. B60K 31/00
B60K 41/20
B60L 7/10
F02D 29/02
// B60K 6/02

(21)Application number : 2000-001958

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 07.01.2000

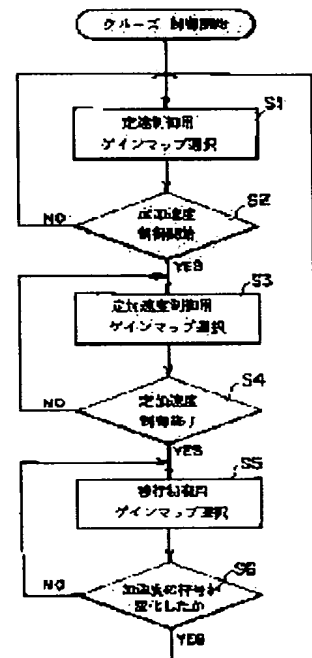
(72)Inventor : KAWASAKI TOMOYA
ITANO HIDEO
SHIRAI TAKAO

(54) CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrict uncomfortableness and shock felt by a driver in case of applying the cruise control to a vehicle provided with plural kinds of driving power sources.

SOLUTION: In this control device of vehicle, an accelerator pedal for controlling the output of a driving source is separately provided from an accelerator pedal, and a vehicle speed control device capable of controlling the target vehicle speed is provided, and the traveling speed of the vehicle is controlled so as to obtain the target vehicle speed. The vehicle has an engine and a motor, and the vehicle is provided with a driving force source control means for controlling the driving force source with a different control content of the first control content to be selected in case of driving the only engine so as to obtain the target vehicle speed and the second control content to be selected in case of driving the engine and the motor so as to obtain the target vehicle speed (step S1 or step S6).



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The output operating set operated in order to control the output of the source of driving force, and this output operating set by being prepared independently and controlling the output of said source of driving force By having the vehicle speed control unit which controls the vehicle speed, and operating said vehicle speed control unit In the control unit of the car which performs control which brings the transit vehicle speed close to the target vehicle speed The 1st contents of control which in transmitting only the output of the predetermined source of driving force to a wheel, and bringing said transit vehicle speed close to said target vehicle speed is chosen in order to control the output of said predetermined source of driving force, Transmit the output of two or more kinds of sources of driving force including said predetermined source of driving force to said wheel, and it hits bringing said transit vehicle speed close to said target vehicle speed. The control unit of the car characterized by having the source control means of driving force which sets up the 2nd contents of control chosen in order [said] to control two or more outputs of the source of driving force of a class.

[Claim 2] Said 2nd contents of control are the control units of the car according to claim 1 characterized by controlling the output of only said predetermined source of driving force among two or more kinds of sources of driving force.

[Claim 3] Said 1st contents of control, and said 2nd contents of control It is what defines the relation between the output request to said predetermined source of driving force, and the control gain for controlling the output of each source of driving force according to this output request. Said 1st contents of control It is the control unit of the car according to claim 2 characterized by having the property that said control gain becomes large in connection with said output request increasing, and equipping said 2nd contents of control with the property that said control gain becomes small in connection with said output request increasing.

[Claim 4] Said 2nd contents of control are the control units of the car according to claim 3 characterized by being that from which the control gain corresponding to the increment demand of said output differs for every contents of vehicle speed control.

[Claim 5] Acceleration transit and fixed-speed transit are included in the contents of said vehicle speed control. Said 2nd contents of control It has an acceleration control pattern corresponding to said acceleration transit, and a constant-speed-control pattern corresponding to said fixed-speed transit. The control gain of said constant-speed-control pattern While being set up smaller than the control gain of said acceleration transit control pattern, and changing into said fixed-speed transit control pattern from said acceleration transit control pattern The control unit of the car according to claim 4 characterized by controlling the output of said source of driving force based on bigger control gain than the control gain of said fixed-speed transit control pattern.

[Claim 6] The output operating set operated in order to control the output of the source of driving force, and this output operating set by being prepared independently and controlling the output of said source of driving force By operating said vehicle speed control unit, without having the vehicle speed control unit which controls the vehicle speed, and operating said output operating set In the control unit of the car which performs control which brings the transit vehicle speed close to the target vehicle speed The generator on which the regenerative-braking force is made to act to said car by generating electricity with the power of said wheel at the time of coasting of a car, The control unit of the car characterized by having an output-control means to decrease the output of said source of driving force gradually with discharge of said vehicle speed control when the vehicle speed control by said vehicle speed control unit is canceled, and the regenerative-braking force is generated and a car carries out coasting.

[Claim 7] Said output-control means is the control unit of the car according to claim 6 characterized by being

what sets up gently reduction extent of the output of said source of driving force in case there is nothing about a braking intention of an operator rather than reduction extent of the output of said source of driving force in the case of being about a braking intention of an operator.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the control unit of the car which brings the transit vehicle speed close to the target vehicle speed.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the car with which the engine was carried, by operating an output operating set (for example, accelerator pedal), throttle opening is controlled and the vehicle speed is controlled as a result. On the other hand, it controls and has engine power, without operating an accelerator pedal, and the system which controls the travel speed of a car, and the so-called cruise control system are put in practical use. An example of a car which has such a cruise control system is indicated by JP,7-304349,A. The engine and the automatic transmission are carried in the car indicated by this official report. And based on the deflection of the real vehicle speed (if it puts in another way transit vehicle speed) of a car, and the target vehicle speed, carrying out feedback control of the opening of a throttle valve is indicated so that the real vehicle speed may be made in agreement with the target vehicle speed.

[0003] On the other hand, in recent years, two or more kinds of sources of driving force, for example, the car carrying an engine and a motor, and the so-called hybrid car are put in practical use. By embracing the demand condition of driving force over a car, and driving and stopping an engine and a motor in such a hybrid car By performing control which transmits one [at least] power of an engine or the motors to a wheel, control which charges the electrical energy which the motor was operated as a generator with the power inputted from a wheel, and was generated at a dc-battery Improvement in fuel consumption, reduction of the noise, or reduction of exhaust gas shall be achieved.

[0004] An example of the above hybrid cars is indicated by JP,11-318002,A. The hybrid car indicated by this official report is equipped with an engine, a generator motor, accumulation-of-electricity equipment, and a generalization management controller. An engine has a function as a source of promotion of a car, and a generator motor can perform actuation as a motor which generates the auxiliary output which combines with an engine output and is transmitted to the driving wheel of a car, and actuation as a generator which generates generation-of-electrical-energy energy. Accumulation-of-electricity equipment is equipped with the function to charge electrical energy in case a generator motor operates as a generator, while supplying electrical energy to a generator motor. The generalization management controller has the function which controls an engine, a generator motor, and a power system.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in recent years, to apply a cruise control system which was mentioned above to the above-mentioned hybrid car is tried. However, while the output characteristics differ, according to the condition of a car, a drive and a halt of an engine and a motor are controlled by the engine and the motor. Moreover, in case a cruise control is canceled and a car carries out coasting, a motor can be operated as a generator with the power of a wheel, and the regenerative-braking force can be made to act to a car. For this reason, even if it applies the cruise-control control indicated by said JP,7-304349,A to a hybrid car which is indicated by JP,11-318002,A, while it is difficult during a cruise control to perform expected vehicle speed control, rapid moderation may arise with discharge of a cruise control. Consequently, the operator had sense of incongruity, or un-arranging [of feeling a shock] arose, and there was a problem to which drivability falls.

[0006] This invention is made against the background of the above-mentioned situation, and when a cruise

control system is applied to the car equipped with two or more kinds of sources of driving force, an operator has sense of incongruity or it aims at offering the control unit of the car which can control feeling a shock.

[0007]

[Means for Solving the Problem and its Function] In order to attain the above-mentioned purpose invention of claim 1 The output operating set operated in order to control the output of the source of driving force, and this output operating set by being prepared independently and controlling the output of said source of driving force By having the vehicle speed control unit which controls the vehicle speed, and operating said vehicle speed control unit In the control unit of the car which performs control which brings the transit vehicle speed close to the target vehicle speed The 1st contents of control which in transmitting only the output of the predetermined source of driving force to a wheel, and bringing said transit vehicle speed close to said target vehicle speed is chosen in order to control the output of said predetermined source of driving force, Transmit the output of two or more kinds of sources of driving force including said predetermined source of driving force to said wheel, and it hits bringing said transit vehicle speed close to said target vehicle speed. It is characterized by having the source control means of driving force which sets up the 2nd contents of control chosen in order [said] to control two or more outputs of the source of driving force of a class.

[0008] According to invention of claim 1, the contents of the control chosen in order to control the output of the source of driving force are different by the case where the vehicle speed is controlled by the output of only the predetermined source of driving force, and the case where the vehicle speed is controlled by the output of two or more kinds of sources of driving force. Therefore, in order to bring the transit vehicle speed close to the target vehicle speed, control according to the output characteristics of each source of driving force can be performed.

[0009] invention of claim 2 -- the configuration of claim 1 -- in addition, said 2nd contents of control are characterized by controlling the output of only said predetermined source of driving force among two or more kinds of sources of driving force.

[0010] According to invention of claim 2, the same operation as invention of claim 1 arises, and also the output of only the predetermined source of driving force of two or more kinds of sources of driving force is controlled by the 2nd contents of control.

[0011] Invention of claim 3 in the configuration of claim 2 in addition, said 1st contents of control and said 2nd contents of control It is what defines the relation between the output request to said predetermined source of driving force, and the control gain for controlling the output of each source of driving force according to this output request. Said 1st contents of control It is characterized by having the property that said control gain becomes large in connection with said output request increasing, and equipping said 2nd contents of control with the property that said control gain becomes small in connection with said output request increasing.

[0012] When according to invention of claim 3 the same operation as invention of claim 2 arises and also vehicle speed control is performed by the output of only the predetermined source of driving force, the 1st contents of control are chosen. Then, in the bottom of the condition that output fluctuation of the predetermined source of driving force is large, the responsibility of the output control to change of an output request is controlled by the low condition. On the other hand, though output fluctuation of the predetermined source of driving force raises the responsibility under a large condition when the output of two or more kinds of sources of driving force performs vehicle speed control, it is controlled that the driving force produced for a wheel changes a lot.

[0013] invention of claim 4 -- the configuration of claim 3 -- in addition, said 2nd contents of control are characterized by being that from which the control gain corresponding to the increment demand of said output differs for every contents of vehicle speed control.

[0014] Since according to invention of claim 4 the same operation as invention of claim 3 arises and also control gain is different for every contents of vehicle speed control, the responsibility of vehicle speed control improves.

[0015] Invention of claim 5 is added to the configuration of claim 4. By the contents of said vehicle speed control Acceleration transit and fixed-speed transit are included. Said 2nd contents of control It has an acceleration control pattern corresponding to said acceleration transit, and a constant-speed-control pattern corresponding to said fixed-speed transit. The control gain of said constant-speed-control pattern While being set up smaller than the control gain of said acceleration transit control pattern, and changing into said fixed-speed transit control pattern from said acceleration transit control pattern It is characterized by controlling the output of said source of driving force based on bigger control gain than the control gain of said fixed-speed transit control pattern.

[0016] When according to invention of claim 5 the same operation as invention of claim 4 arises and also it switches to a fixed-speed run state from an acceleration run state, it becomes easy to bring the transit vehicle speed close to the target vehicle speed, and the responsibility of vehicle speed control improves further.

[0017] The output operating set operated in order that invention of claim 6 may control the output of the source of driving force, and this output operating set by being prepared independently and controlling the output of said source of driving force By operating said vehicle speed control unit, without having the vehicle speed control unit which controls the vehicle speed, and operating said output operating set In the control unit of the car which performs control which brings the transit vehicle speed close to the target vehicle speed The generator on which the regenerative-braking force is made to act to said car by generating electricity with the power of said wheel at the time of coasting of a car, When the vehicle speed control by said vehicle speed control unit is canceled, and the regenerative-braking force is generated and a car carries out coasting, it is characterized by having an output-control means to decrease the output of said source of driving force gradually with discharge of said vehicle speed control.

[0018] When according to invention of claim 6 vehicle speed control is canceled, and a car will be in a coasting condition and the regenerative-braking force acts, in order that the output of the source of driving force may decrease gradually, the rapid moderation accompanying discharge of vehicle speed control is controlled.

[0019] invention of claim 7 -- the configuration of claim 6 -- in addition, said output-control means is characterized by being what sets up gently reduction extent of the output of said source of driving force in case there is nothing about a braking intention of an operator rather than reduction extent of the output of said source of driving force in the case of being about a braking intention of an operator.

[0020] When according to invention of claim 7 the same operation as invention of claim 6 arises and also there is a braking intention of an operator, the output of the source of driving force is reduced along with the braking intention.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Below, this invention is explained concretely, referring to a drawing. Drawing 2 is the outline block diagram of hybrid car HV which is 1 operation gestalt of this invention. In drawing 2, 1 is an engine and can use a gasoline engine, a diesel power plant, or an LPG engine for an internal combustion engine and a concrete target as this engine 1. That is, an engine 1 is a power plant which a fuel is burned, is made to generate heat energy and changes the heat energy into mechanical energy. In the following explanation, the case where a gasoline engine is used as an engine 1 is illustrated.

[0022] An engine 1 is a well-known thing which has a suction system 2, an exhauster 3, the fuel-oil-consumption control unit 4, an electronic spark timing controller 5, and a cooling system 6. While the electronic throttle valve 8 is formed in the inlet pipe 7 of a suction system 2, the actuator 9 which controls the opening of the electronic throttle valve 8 electrically is formed. That is, the electronic throttle valve 8 can control the opening based on conditions other than actuation of the accelerator pedal mentioned later.

[0023] On the other hand, the motor generator 10 is formed in the output side of an engine 1. This motor generator 10 can be equipped with the function as a motor, and the function as a generator, and the motor generator 10 of three-phase-circuit alternating current system can be used for it as a motor generator 10, for example. That is, a motor generator 10 is a power plant which has the function to change electrical energy into mechanical energy. Therefore, an engine 1 differs in the output characteristics from a motor generator 10. In addition, the wheel 12 is connected to the output side of a motor generator 10 through the differential gear 11.

[0024] Drawing 3 is the block diagram showing the control network of hybrid car HV. First, the electronic control (HV-ECU) 13 for hybrids which controls the whole car is formed, and this electronic control 13 for hybrids is constituted by the microcomputer which makes a subject a processing unit (CPU or MPU), storage (RAM and ROM), and an input/output interface. Although various kinds of electronic controls are formed hereafter, the configuration is almost the same.

[0025] The signal of an ignition switch 14, the signal of an engine speed sensor 15, the signal of the engine-coolant water temperature sensor 16, the signal of the brake switch 17 which detects the actuation condition of brake-pedal 17A, the signal of a speed sensor 18, the signal of the accelerator opening sensor 19 which detects the actuation condition of accelerator pedal 17A, the signal of the shift position sensor (if it puts in another way neutral start switch) 30 which detects the actuation position of a shift lever 20, etc. are inputted to this electronic control 13 for hybrids.

[0026] There are a non-driving position and a drive position as shift position chosen by actuation of a shift lever 20. The non-driving position means the position which is not transmitted to a wheel, and, as for a drive position,

the torque of the source of driving force means the position where the torque of the source of driving force is transmitted to a wheel. As a non-driving position, P (parking) position and N (neutral) position are mentioned, for example. As a drive position, D (drive) position and R (reverse) position are mentioned, for example. D position is a shift position which can carry out advance transit of the car, and R position is a position which can carry out go-astern transit of the car.

[0027] Moreover, to the electronic control 13 for hybrids, the signal of the throttle opening sensor 21 which detects the opening of the electronic throttle valve 8, and the signal of the cruise-control switch 22 are inputted. The cruise-control switch 22 has the main switch 23 and the control switch 24. A main switch 23 is a switch for main power supplies, and can start and cancel a cruise-control function by turning on and off of a main switch 23.

[0028] If a cruise-control function is started, vehicle speed control which brings the real vehicle speed (if it puts in another way transit vehicle speed) of a car close to the target vehicle speed can be performed. This vehicle speed control is attained by controlling one [at least] output of an engine 1 or a motor generator 10. In addition, when an ignition switch 14 is turned off, a main switch also interlocks 23 and is turned off. Said control switch 24 has a set / coast switch 25, resume / accelerator switch 26, and the cancellation switch 27.

[0029] Moreover, cancellation switch 28 with this another cancellation switch 27 is formed. As this cancellation switch 28, the brake switch 17 or a stop lamp switch 29, and the shift position sensor 30 that detects a shift position are illustrated. Moreover, the display 31 is connected to the electronic control 13 for hybrids. The display 31 is arranged at the instrument panel (not shown) of the vehicle interior of a room, and displays the abnormalities of starting and discharge of a cruise control system, the setting vehicle speed (if it puts in another way target vehicle speed), and a cruise control system etc.

[0030] Furthermore, the electronic control 32 for engines (engine ECU) and the electronic control 33 for motor generators (motor generator ECU) are connected to the electronic control 13 for hybrids. The source control map of driving force is memorized by the electronic control 13 for hybrids. The source control map of driving force is for controlling a drive and a halt of an engine 1 and a motor generator 10 based on the run state, for example, the vehicle speed, and accelerator opening of a car.

[0031] The fuel-oil-consumption control device 4, the electronic spark timing controller 5, and the actuator 9 are connected to the electronic control 32 for engines. Moreover, the inverter 34 is connected to the electronic control 33 for motor generators, and the dc-battery 35 is connected to the inverter 34. And the motor generator 10 is connected to the inverter 34. That is, while being able to drive a motor generator 10 with the power of a dc-battery 35, when a motor generator 10 is operated as a generator, the power can be charged via an inverter 34 at a dc-battery 35.

[0032] In addition, when a motor generator 10 is operated as a motor, while it can transmit the torque to an engine 1 and an engine 1 can be started, the torque can also be transmitted to a wheel 12 through a differential gear 11. The electronic control 36 for dc-batteries is connected to the electronic control 13 for hybrids possible [a signal communication link], and the signal which shows the charge condition of a dc-battery 35 is inputted into the electronic control 36 for dc-batteries.

[0033] Here, the correspondence relation between the configuration of this operation gestalt and the configuration of this invention is explained. That is, an engine 1 and a motor generator 10 are equivalent to the source of driving force of this invention, an engine 1 is equivalent to the predetermined source of driving force of this invention, accelerator pedal 19A is equivalent to the output operating set of this invention, the cruise-control switch 22 and the cancellation switch 28 are equivalent to the vehicle speed control device of this invention, and a motor generator 10 is equivalent to the generator of this invention.

[0034] In hybrid car HV of the above-mentioned configuration, the demand driving force to a car is judged based on accelerator opening and the vehicle speed. While a drive and a halt of an engine 1 and a motor generator 10 are controlled based on various kinds of conditions and data, such as a charge of this decision result and said source control map of driving force, or a dc-battery 35, the ratio of the torque which an engine 1 shares, and the torque which a motor generator 10 shares is judged. Based on this decision result, the output of an engine 1 and a motor generator 10 is controlled.

[0035] Here, the output of an engine 1 is controllable by the opening of the electronic throttle valve 8, fuel oil consumption, or ignition timing. That is, the electronic throttle valve 8, an actuator 9, the fuel-oil-consumption control device 4, and an electronic spark timing controller 5 can say that it is the power control device of an engine 1. On the other hand, the torque of a motor generator 10 is controlled by the current value of the power supplied to a motor generator 10 through an inverter 34 from a dc-battery 35. That is, it can be said that a dc-

battery 35 and an inverter 34 are the power control devices of a motor generator 10.

[0036] On the other hand, when the charge of a dc-battery 35 becomes below a predetermined value, engine power can be increased, a motor generator 10 can be operated as a generator, and the generated electrical energy can be charged at a dc-battery 35. Moreover, while the power (if it puts in another way kinetic energy) inputted from a wheel 12 is inputted into an engine 1 and the so-called engine brake force occurs, the regenerative-braking force can also be made to act to a car by inputting said power into a motor generator 10, operating a motor generator 10 as a generator, and charging the generated electrical energy at a dc-battery 35 at the time of coasting of a car (at the time [If it puts in another way] of moderation). Thus, control as which a motor generator 10 is operated as a generator at the time of moderation of a car can be performed also in any when not getting into brake-pedal 17A, when getting into brake-pedal 17A.

[0037] Below, the cruise-control function of hybrid car HV is explained concretely.

<> If a set / coast switch 25 is turned on in the condition that D position was chosen by actuation of a shift lever 20 about storage (setup of the vehicle speed which is going to carry out fixed-speed transit) control of the target vehicle speed, and fixed-speed transit control, and the main switch 23 was turned on, and the cruise control has started and a set / coast switch 25 is subsequently turned off, the vehicle speed when a set / coast switch 25 is turned off will be memorized as the target vehicle speed. And the output of an engine 1 and a motor generator 10 is controlled so that the transit vehicle speed (that is, real vehicle speed) of a car approaches the target vehicle speed.

[0038] The storage control (if it puts in another way set control) of the above target vehicle speed is effective when it is a low-speed limit \leq transit vehicle speed \leq high-speed limit. Here, the low-speed limit means the minimum of the rate which can be set up as the target vehicle speed. And when the transit vehicle speed is under a low-speed limit, storage of the target vehicle speed is not performed. Moreover, when the transit vehicle speed becomes under a low-speed limit during starting of a cruise control system, the vehicle speed memorized is eliminated. Here, the high-speed limit means the upper limit of the rate which can be set up as the target vehicle speed, and the transit vehicle speed cannot set the target vehicle speed above a high-speed limit.

[0039] <> It is in the condition that the cruise control system is started about the constant acceleration control under cruise control, and when resume / accelerator switch 26 is continuously turned on during transit of a car, making the transit vehicle speed accelerate is continued, and the vehicle speed at the time of turning off resume / accelerator switch 26 after that is memorized as the target vehicle speed. And henceforth, control is performed so that the transit vehicle speed may be brought close to this target vehicle speed. In addition, only in a low-speed limit \leq transit vehicle speed \leq high-speed limit, the signal of the resume / accelerator switch 26 corresponding to acceleration control is effective.

[0040] Moreover, if actuation of being in the condition that the cruise control system is started, and turning on and off resume / accelerator switch 26 momentarily during transit of a car is repeated, it has the function to carry out about 1.5 km/h accelerating of the storage vehicle speed for every time of ON actuation, and the so-called tap rise function.

[0041] <> It is in the condition that the cruise control system is started about the moderation control under cruise control, and if a set / coast switch 25 is continuously turned on during transit of a car, the vehicle speed will be slowed down, the vehicle speed at the time of a set / coast switch 25 being turned off after that is memorized as the target vehicle speed, and control which brings the transit vehicle speed close to the target vehicle speed is performed henceforth. In addition, only in the case of the low-speed limit \leq transit vehicle speed, the signal of a set / coast switch 25 is effective.

[0042] Moreover, if actuation of being in the condition that the cruise control system is started, and turning on and off a set / coast switch 25 momentarily during transit of a car is repeated, it has the function to carry out about 1.5 km/h moderation of the storage vehicle speed for every time of ON actuation, and the so-called tap down function.

<> It is in the condition that the cruise control system is started about cancellation control (manual cancellation control), and a cruise control is canceled when the following conditions are satisfied during transit of a car. That is, when ON of a stop lamp switch 29 or ON of the brake switch 17 is detected, when having been switched to other positions from D position by the shift position sensor 30 is detected, or when a control switch 24 is cancellation switched [27] off, it is the case where a main switch 23 is turned off etc.

[0043] <> It is in the condition that the cruise control system is started about revertive control, and after the cancellation switch 27 or the cancellation switch 28 is turned on and cruise-control transit is canceled during transit of a car, control which returns to the storage vehicle speed at the time of cruise-control transit being

canceled is performed by carrying out ON actuation of resume / the accelerator switch 26. In addition, in a low-speed limit \leq transit vehicle speed \leq high-speed limit, this revertive control is effective.

[0044] By the way, in this operation gestalt, the demand torque for bringing the transit vehicle speed close to the target vehicle speed is fundamentally secured by the motor generator 10, and, in the lack of torque of a motor generator 10 occurring etc., a part of demand torque is paid with an engine 1. Control of the engine power in the case of sharing the need torque for bringing the transit vehicle speed close to the target vehicle speed with a motor generator 10 and an engine 1 in cruise-control control hereafter is explained concretely.

[0045] First, cruise demand opening MA_n It computes by the formula (1) and the torque paid with an engine 1 according to this calculation result is searched for. Furthermore, based on the calculation result of the torque paid with an engine 1, the target opening of the electronic throttle valve 6 is determined.

$$MA_n = (MA_{n-1} + MA_{cal}) / 2 \dots (1)$$

Here, it is n . It is the predetermined number (specifically 2, 3, 4 ...) of target opening, and is MA_{cal} . It is the calculated value [$0\% \leq MA_n \leq 100\%$] of target opening. However, MA_1 =(first time target vehicle speed) MA_{set} It carries out. Moreover, it is $MA_{set} = SA_p + SA_{grd} - (V_n - 80)$. SA_p It is a set opening port incorporation value. That is, the set opening port incorporation value means the opening of the electronic throttle valve 6 required in order to bring the transit vehicle speed close stably to the target vehicle speed after storage of the target vehicle speed. SA_{grd} The inclination of a characteristic ray is meant in the diagram (not shown) showing the relation between control gain (it mentions later) and cruise demand opening.

[0046] In addition, it is [cruise-control] under control, is the renewal conditions of $|V_m - V_{sk}| < \text{target opening}$, and, in the case of the renewal conditions of $|V_m - V_n| < \text{target opening}$, is the target opening MA_n . It does not update. Here, it is V_m . The target vehicle speed is meant and it is V_n . The current transit vehicle speed is meant and V_{sk} means the skip vehicle speed. The skip vehicle speed is for judging target opening required in order to be based on the current transit vehicle speed, to predict the vehicle speed after predetermined time and to bring the predicted vehicle speed close to the target vehicle speed. Moreover, the renewal conditions of target opening mean the conditions which do not update target opening as a matter of fact, even if detection data change within the limits of predetermined. In other words, the renewal conditions of target opening mean the neutral zone on control.

[0047] And at the time of the fixed-speed transit control which maintains the vehicle speed almost uniformly, it is the calculated value MA_{cal} of target opening by the formula (2). It asks.

$$MA_{cal} = MA_{n-1} + G_{con} - (V_m - V_{sk}) \dots (2)$$

Here, it is G_{con} . The control gain used for fixed-speed transit control is meant, and it is V_m . The target vehicle speed is meant. In addition, about the control gain used for fixed-speed transit control, it mentions later.

[0048] On the other hand, at the time of constant acceleration transit control, it is the calculated value MA_{cal} of target opening by the formula (3). It asks.

$$MA_{cal} = MA_{n-1} + G_{acc} \text{ and } D_{dn} - T_{sk} \dots (3)$$

Here, G_{acc} means the control gain used for constant acceleration control, D_{dn} means the difference of target acceleration and current real acceleration, and T_{sk} means skip time amount. This skip time amount is equivalent to the predetermined time used when computing the skip vehicle speed. Here, D_{dn} is calculated by the formula (4).

$$D_{dn} = (D_t - \Delta V_n) \dots (4)$$

Moreover, D_t It is target acceleration.

[0049] Furthermore, the target opening in the case of shifting to fixed-speed transit control from constant acceleration control is called for by the formula (5).

$$MA_{cal} = MA_{n-1} + G_{acc} - (V_m - V_{sk}) \dots (5)$$

And when the following conditions are satisfied during constant acceleration control, it shifts to fixed-speed transit control. First, the case of target acceleration $D_t > 0$ is explained. In this case, when that the condition of $\Delta V_a < 0$ occurred continuously four periods ($50\text{ms} \times 4$) of a control routine or having been set to $V_m \geq V_{sk}$, and the conditions of ***** are satisfied, it shifts to constant speed control from constant acceleration control.

[0050] Below, the case of target acceleration $D_t < 0$ is explained. In this case, when that the condition of $\Delta V_a > 0$ occurred continuously four periods ($50\text{ms} \times 4$) of a control routine or having been set to $V_m \leq V_{sk}$, and the conditions of ***** are satisfied, it shifts to constant speed control from constant acceleration control. During starting of a cruise control system, the above data processing is performed and it is cruise demand opening $ACCPCC = MA_n$. It is carrying out.

[0051] Drawing 4 is an example of the constant-speed-control map chosen at the time of constant speed control, and drawing 5 is an example of the constant acceleration control map chosen at the time of constant acceleration control. In case drawing 6 is changed into constant speed control from constant acceleration control that is, it is an example of the shift control map used transitionally.

[0052] In drawing 4 thru/or the control map of drawing 6, the relation between target opening and the control gain [%/km/h] for in other words computing cruise demand opening [%] and this cruise demand opening is shown. First, in the constant acceleration control map of drawing 4, it has the property that control gain decreases, with the increment in cruise demand opening.

[0053] Especially, it has the property that the reduction rate of the gain at the time of exceeding the predetermined cruise demand opening ACCPCC1 is looser than the reduction rate (if it puts in another way reduction extent, percentage reduction, or reduction inclination) of the control gain in the case of one or less predetermined cruise demand opening ACCPCC (few in other words).

[0054] Moreover, in the map for constant acceleration control of drawing 5, it has the property that control gain decreases with the increment in cruise demand opening. Especially, the reduction rate of the control gain at the time of exceeding the 1st cruise demand opening ACCPCC2 is rapid (mostly [in other words]) rather than the reduction rate of the control gain in the case of the 1st two or less cruise demand opening ACCPCC. Moreover, the direction of the reduction rate of the control gain at the time of exceeding the 2nd cruise demand opening ACCPCC2, and exceeding the 2nd cruise demand opening ACCPCC2 rather than the reduction rate of the control gain in the case of the 3rd three or less cruise demand opening ACCPCC higher than the 2nd cruise demand opening ACCPCC2 is loose. In addition, the 1st cruise demand opening ACCPCC2 is high opening from the predetermined cruise demand opening ACCPCC1 of a constant-speed-control map.

[0055] Furthermore, in the shift control map shown in drawing 6, the reduction rate of the control gain accompanying the increment in cruise demand opening is concerned with change of cruise demand opening, and is there is nothing and almost fixed. In drawing 4 thru/or the control map of drawing 6, it means that the actuation responsibility of the electronic throttle valve 6 to cruise demand opening, i.e., sensibility, improves, so that control gain becomes large.

[0056] In addition, when torque cannot be outputted from a motor generator 10 in bringing the transit vehicle speed of a car close to the target vehicle speed, the lack of a charge of fail of an inverter 34 and a dc-battery 35 may have occurred. In this case, control which secures the required torque which brings the transit vehicle speed close to the target vehicle speed only by the torque of an engine 1 can be performed. In this case, for example, a single control map as shown in drawing 7 is used. In the control map of drawing 7, with the increment in cruise demand opening, control gain becomes large and control gain is controlled almost uniformly in the state of four or more predetermined cruise demand opening ACCPCC. The control map of this drawing 7 is equivalent to the 1st contents of control of this invention, and drawing 4 thru/or the control map of drawing 6 are equivalent to the 2nd contents of control and control pattern of this invention.

[0057] Below, the procedure of changing each control map is explained based on the flow chart of drawing 1 during a cruise control. The flow chart of drawing 1 corresponds to invention of claim 1 thru/or claim 5. In case cruise-control control is started and a setup of the target vehicle speed performs constant speed control, the control map shown in drawing 4 is chosen (step S1). And it is judged based on the actuation condition of the cruise-control switch 22 whether constant acceleration control should be started (step S2). When it is judged at return and step S2 to step S1 in the affirmative [when judged in the negative at step S2], the control map shown in drawing 5 R> 5 is chosen (step S3).

[0058] And when it is judged whether the vehicle speed to which the transit vehicle speed should end constant acceleration control was reached (step S4) and it is judged in the negative by step S4, it returns to step S3. When judged in the affirmative by step S4, the control map shown in drawing 6 is chosen (step S5). And it is judged whether the sign which shows the acceleration (specifically vehicle speed) of a car changed from the acceleration condition (+) to the moderation condition (-) (step S6). When it is judged at return and step S6 to step S5 in the affirmative [when judged in the negative at step S6], it returns to step S1. Here, if the correspondence relation between the functional means shown in drawing 1 and the configuration of this invention is explained, step S1 thru/or step S6 are equivalent to the source control means of driving force of this invention.

[0059] Drawing 8 is drawing showing an example of the timing diagram corresponding to the above-mentioned control. That is, if actuation of raising the transit vehicle speed to the target vehicle speed V2 at time of day t1 is performed from the condition that fixed-speed transit control is performed with the vehicle speed V1, while

cruise demand opening will increase, it is changed into the control map of drawing 5 from the control map of drawing 4, constant acceleration control is performed after time of day t1, and the transit vehicle speed rises towards the target vehicle speed V2.

[0060] Then, if the transit vehicle speed reaches the target vehicle speed V2 in time of day t2, it will be changed into the control map of drawing 6 from the control map of drawing 5. Then, the sign which shows acceleration is changed into the control map of drawing 4 from the control map of drawing 6 in the time of day t3 which changes from an acceleration condition (+) to a moderation condition (-) by the vehicle speed's increasing to some extent, and beginning to slow down. And the transit vehicle speed is mostly controlled after time of day t4 by V2. Thus, the shift control map is used for the transient changed into constant speed control from constant acceleration control. That is, since a rapid reduction of the control gain before and behind time of day t2 is controlled, the control responsibility of the opening of the electronic throttle valve 6 to cruise demand opening improves. Therefore, the phenomenon in which the transit vehicle speed exceeds the target vehicle speed, and the so-called overshoot phenomenon can be controlled as much as possible. In addition, although drawing 8 is a timing diagram corresponding to the control in the case of raising the target vehicle speed, and the so-called acceleration control, also in the control to which the target vehicle speed is dropped, and the so-called moderation control, a shift control map can be used for it.

[0061] As mentioned above, according to this operation gestalt, in order to bring the transit vehicle speed of a car close to the target vehicle speed, the control map of different contents is chosen by whether whether the engine 1 is driving as a single source of driving force, two or more engines 1, or a motor generator 10 is driving. Therefore, control according to the output characteristics of each source of driving force can be performed, an operator's sense of incongruity and shock are controlled, and drivability can be raised.

[0062] Moreover, since control gain is set up comparatively greatly when there is much cruise demand opening while fluctuation of an engine torque is controlled, since control gain is set up comparatively small when the control map of drawing 7 is chosen and there is little cruise demand opening, in order to control the vehicle speed, the responsibility of vehicle speed control improves. On the other hand, since control gain is set up comparatively greatly when the control map of drawing 5 is chosen, and there is little cruise demand opening, the acceleration responsibility in the modification initial stage of the target vehicle speed is raised, and drivability can be improved further. Furthermore, the control map shown in drawing 4 thru/or drawing 6 can be changed whenever the contents of vehicle speed control change, and the responsibility of vehicle speed control improves further. Since the shift control map is used further again when switching to a fixed-speed run state from an acceleration run state, it becomes easy to bring the transit vehicle speed close to the target vehicle speed, and the responsibility of vehicle speed control improves further.

[0063] Control when accelerator opening changes [hybrid car HV] into a close-by-pass-bulb-completely condition during fixed-speed transit and the cancellation signal of a cruise control next occurs is explained. In this case, torque is no longer transmitted to an engine 1 and the motor-generator 10 empty-vehicle ring 12, a car will be in a coasting condition, the generation of electrical energy by the motor generator 10 is performed, and the regenerative-braking force occurs. For this reason, if the cruise demand opening which controls engine power is controlled to zero when a cancellation signal occurs, the engine brake force and the regenerative-braking force will be overlapped, and it will generate. Consequently, the damping force which acts on the whole car increases rapidly, and an operator may have sense of incongruity or may feel a shock.

[0064] The example of control with being such for coping with it inconvenient is shown in the flow chart of drawing 9. The flow chart of drawing 9 corresponds to invention of claim 6 and claim 7. That is, when a cancellation signal is inputted into the electronic control 13 for hybrids during a cruise control, it is judged whether this cancellation signal occurs by actuation of the cancellation switch 27 in the cruise-control switch 22 (step S11).

[0065] When are judged in the affirmative at this step S11 and it slows down to a predetermined rate after predetermined time after cancellation processing is performed while performing cancellation processing (step S12), cruise demand opening is controlled to zero (step S13), and cruise-control control is ended (step S14). The above-mentioned steps S11 and S12 are equivalent to the output-control means of this invention.

[0066] The timing diagram of drawing 10 corresponds to the contents of control of step S12 thru/or step S13. For example, when a cancellation input is performed during constant speed control, as a continuous line shows, after a cancellation signal is first inputted at time of day t1, moderation control which makes target acceleration -1.3 km/h/s (tap down acceleration) is performed between less than 0.6 seconds (a field A1 shows drawing 10).

[0067] Furthermore, in the range for 0.6 to 1 second (field B1), cruise demand opening is lowered by a unit of

1.8% for 1 time in opening control of the electronic throttle valve 6 of every control period. After that, cruise demand opening is rapidly controlled to zero. Thus, when a cruise control is canceled, and a car carries out coasting and the regenerative-braking force occurs, control which reduces an engine torque gradually is performed. In other words, by strengthening the engine brake force gradually at the time of coasting of a car, the rapid increment in the synthetic damping force which acts on a car is controlled, an operator's sense of incongruity and shock can be controlled, and drivability improves. In addition, when are judged in the negative at step S11, there is specifically a braking intention of an operator and said cancellation signal has occurred, it progresses to step S13, without performing cancellation control. Specifically, cruise demand opening is immediately controlled to zero with generating of a cancellation signal so that a broken line shows to drawing 10.

[0068] It can be judged with braking intention judging equipments, such as the brake switch 17, the shift position sensor 30, or a stop lamp switch 29, whether there is any braking intention of an operator. For example, when at least one condition is satisfied among conditions, like having got into brake-pedal 17A or that P position was chosen by the shift lever 20, and the stop lamp switch 29 is turned on, it is judged as a thing with a braking intention of an operator.

[0069] The property shown in drawing 10 with the broken line is a torque reduction property applied to the car (that is, car which makes only an engine the source of driving force) with which the motor generator is not carried, when not generating the regenerative-braking force with a motor generator 10 at the time of coasting of a car. That is, in case this operation gestalt cancels a cruise control and a car carries out coasting, it can also be put in another way as changing reduction extent of an engine torque by the ability of the regenerative-braking force by the motor generator 10 to be produced.

[0070] In hybrid car HV of the above-mentioned configuration, a lever format, a carbon button format, a touch panel format, or a dial type (rotating type) etc. by which manual operation is carried out is illustrated as the structure and the format of output operating set 19A besides accelerator pedal 19A operated with an operator's foot. Moreover, in this operation gestalt, a lever format, a carbon button format, a touch panel format, or a dial type is illustrated as a concrete configuration of the cruise-control switch 22. Furthermore as the technique of controlling the output (if it putting in another way torque) of an engine 1 in this operation gestalt, control of the fuel oil consumption [control the opening of the electronic throttle valve 6, and also] by the fuel-oil-consumption control unit 4 or the ignition timing control by the electronic spark timing controller 5 is mentioned.

[0071] Moreover, as an approach of changing mutually the control map shown in drawing 4 thru/or drawing 6, drawing 4 thru/or the control map of drawing 6 are set up separately beforehand, and the approach of reading these control maps and the approach of amending the control map used as criteria by data processing are illustrated. Moreover, this operation gestalt is applicable also to any of the hybrid car constituted so that the torque of the hybrid car constituted so that the torque of an engine and a motor generator could be transmitted to the same wheel, or an engine, and the torque of a motor generator might be transmitted to a separate wheel. Furthermore, the system which supplies power to a motor generator can be replaced with a dc-battery, and a capacitor or a fuel cell can also be used.

[0072]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to invention of claim 1, the contents of control used for control of the source of driving force are different by the case where the vehicle speed is controlled by the output of only the predetermined source of driving force, and the case where the vehicle speed is controlled by the output of two or more kinds of sources of driving force. Therefore, in order to bring the transit vehicle speed close to the target vehicle speed, control according to the output characteristics of each source of driving force can be performed, an operator's sense of incongruity and shock are controlled, and drivability can be improved.

[0073] According to invention of claim 2, the output of only the predetermined source of driving force of two or more kinds of sources of driving force is controlled by the 2nd contents of control, and the same effectiveness as invention of claim 1 can be acquired.

[0074] When according to invention of claim 3 the same effectiveness as invention of claim 2 can be acquired and also vehicle speed control is performed by the output of only the predetermined source of driving force, the 1st contents of control are chosen. Then, in the bottom of the condition that output fluctuation of the predetermined source of driving force is large, the responsibility of the output control to change of an output request is controlled by the low condition. On the other hand, though output fluctuation of the predetermined source of driving force raises the responsibility under a large condition when the output of two or more kinds of sources of driving force performs vehicle speed control, it is controlled that the driving force produced for a

wheel changes a lot. Therefore, acceleration responsibility in case the output of two or more kinds of sources of driving force performs vehicle speed control improves.

[0075] Since according to invention of claim 4 the same effectiveness as invention of claim 3 can be acquired and also control gain is different for every contents of vehicle speed control, the responsibility of vehicle speed control improves.

[0076] When according to invention of claim 5 the same effectiveness as invention of claim 4 can be acquired and also it switches to a fixed-speed run state from an acceleration run state, it becomes easy to bring the transit vehicle speed close to the target vehicle speed, and the responsibility of vehicle speed control improves further.

[0077] When according to invention of claim 6 vehicle speed control is canceled, and a car will be in a coasting condition and the regenerative-braking force acts, in order that the output of the source of driving force may decrease gradually, the rapid moderation accompanying discharge of vehicle speed control is controlled. Therefore, an operator's sense of incongruity and shock are controlled and drivability can be improved.

[0078] When according to invention of claim 7 the same effectiveness as invention of claim 6 can be acquired and also an operator has a braking intention, the output of the source of driving force is reduced along with the braking intention. Therefore, drivability improves further.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the flow chart which shows the example of 1 control of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the outline configuration of the hybrid car with which this invention was applied.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the control network of the hybrid car shown in drawing 2 .

[Drawing 4] It is drawing showing an example of the control map used by this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing an example of the control map used by this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing an example of the control map used by this invention.

[Drawing 7] It is drawing showing an example of the control map used by this invention.

[Drawing 8] It is drawing showing an example of the timing diagram corresponding to the flow chart of drawing 1 .

[Drawing 9] It is the flow chart which shows other examples of control of this invention.

[Drawing 10] It is a timing diagram corresponding to the example of control of drawing 9 .

[Description of Notations]

1 -- Engine 4 -- Fuel-oil-consumption control device 5 -- Electronic spark timing controller 6 -- Electronic throttle valve 9 -- Actuator 10 -- Motor generator 19A -- Accelerator pedal 22 -- Cruise-control switch 28 -- Cancellation switch.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-191814

(P2001-191814A)

(43) 公開日 平成13年7月17日 (2001.7.17)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

B 6 0 K 31/00

B 6 0 K 31/00

Z 3 D 0 4 1

41/20

41/20

3 D 0 4 4

B 6 0 L 7/10

B 6 0 L 7/10

3 G 0 9 3

F 0 2 D 29/02

F 0 2 D 29/02

D 5 H 1 1 5

3 0 1

3 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-1958 (P2000-1958)

(22) 出願日

平成12年1月7日 (2000.1.7)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 川▲崎▼ 智哉

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 板野 英雄

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

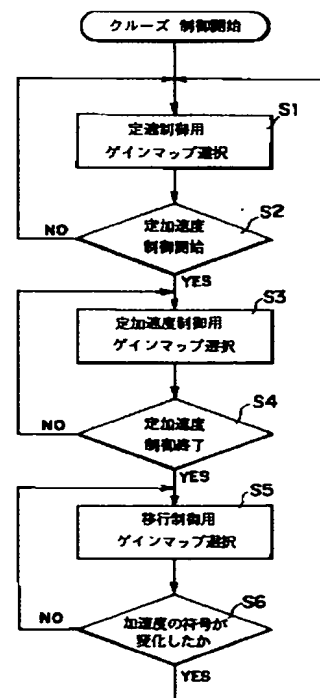
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 複数種類の駆動力源を備えた車両に対してクルーズコントロール制御を適用した場合に、運転者が違和感を持ったりショックを体感することを抑制。

【解決手段】 駆動力源の出力を制御するアクセルペダルと、アクセルペダルとは別に設けられ、かつ、目標車速を制御できる車速制御装置とを備え、車速制御装置により、車両の走行車速を目標車速に近づけるように駆動力源の出力を制御する車両の制御装置において、車両がエンジンおよび電動機を有し、走行車速を目標車速に近づけるためにエンジンのみを駆動する場合に選択される第1の制御内容と、走行車速を目標車速に近づけるためにエンジンおよび電動機を駆動する場合に選択される第2の制御内容とを異ならせる駆動力源制御手段 (ステップ S 1, ないしステップ S 6) を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動力源の出力を制御するために操作される出力操作装置と、この出力操作装置とは別に設けられ、かつ、前記駆動力源の出力を制御することにより、車速を制御する車速制御装置とを備え、前記車速制御装置を操作することにより、走行車速を目標車速に近づける制御をおこなう車両の制御装置において、所定の駆動力源の出力のみを車輪に伝達して前記走行車速を前記目標車速に近づけるにあたり、前記所定の駆動力源の出力を制御するために選択される第 1 の制御内容と、前記所定の駆動力源を含む複数種類の駆動力源の出力を前記車輪に伝達して前記走行車速を前記目標車速に近づけるにあたり、前記複数種類の駆動力源の出力を制御するために選択される第 2 の制御内容とを設定する駆動力源制御手段を備えていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 2】 前記第 2 の制御内容は、複数種類の駆動力源のうち、前記所定の駆動力源のみの出力を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の車両の制御装置。

【請求項 3】 前記第 1 の制御内容および前記第 2 の制御内容は、前記所定の駆動力源に対する出力要求と、この出力要求に応じて各駆動力源の出力を制御するための制御ゲインとの関係を定めるものであり、前記第 1 の制御内容は、前記出力要求が増加することとともない前記制御ゲインが大きくなる特性を備えており、前記第 2 の制御内容は、前記出力要求が増加することとともない前記制御ゲインが小さくなる特性を備えていることを特徴とする請求項 2 に記載の車両の制御装置。

【請求項 4】 前記第 2 の制御内容は、車速制御の内容毎に、前記出力の増加要求に対応する制御ゲインが異なるものであることを特徴とする請求項 3 に記載の車両の制御装置。

【請求項 5】 前記車速制御の内容には、加速走行と定速走行とが含まれており、前記第 2 の制御内容は、前記加速走行に対応する加速制御パターンと、前記定速走行に対応する定速制御パターンとを有し、前記定速制御パターンの制御ゲインは、前記加速走行制御パターンの制御ゲインよりも小さく設定されており、前記加速走行制御パターンから前記定速走行制御パターンに変更する途中で、前記定速走行制御パターンの制御ゲインよりも大きな制御ゲインに基づいて前記駆動力源の出力を制御することを特徴とする請求項 4 に記載の車両の制御装置。

【請求項 6】 駆動力源の出力を制御するために操作される出力操作装置と、この出力操作装置とは別に設けられ、かつ、前記駆動力源の出力を制御することにより、車速を制御する車速制御装置とを備え、前記出力操作装置を操作することなく、前記車速制御装置を操作することにより、走行車速を目標車速に近づける制御をおこな

う車両の制御装置において、車両の惰力走行時に前記車輪の動力により発電することにより、前記車両に対して回生制動力を作用させる発電機と、前記車速制御装置による車速制御を解除し、かつ、回生制動力を発生させて車両が惰力走行する場合に、前記車速制御の解除にともない前記駆動力源の出力を徐々に減少させる出力制御手段とを備えていることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 7】 前記出力制御手段は、運転者の制動意図がある場合における前記駆動力源の出力の減少程度よりも、運転者の制動意図がない場合における前記駆動力源の出力の減少程度を緩やかに設定するものであることを特徴とする請求項 6 に記載の車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、走行車速を目標車速に近づける車両の制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】エンジンが搭載された車両においては、出力操作装置（例えばアクセルペダル）を操作することによりスロットル開度が制御され、結果的に車速が制御される。これに対して、アクセルペダルを操作することなくエンジン出力を制御し、もって、車両の走行速度を制御するシステム、いわゆるクルーズコントロールシステムが実用化されている。このようなクルーズコントロールシステムを有する車両の一例が、特開平 7-304349 号公報に記載されている。この公報に記載された車両には、エンジンおよび自動変速機が搭載されている。そして、車両の実車速（言い換えれば走行車速）と目標車速との偏差に基づいて、実車速を目標車速に一致させるように、スロットルバルブの開度をフィードバック制御することが記載されている。

【0003】一方、近年では、複数種類の駆動力源、例えばエンジンと電動機とを搭載した車両、いわゆるハイブリッド車が実用化されている。このようなハイブリッド車においては、車両に対する駆動力の要求状態に応じてエンジンおよび電動機を駆動・停止させることにより、エンジンまたは電動機のうちの少なくとも一方の動力を車輪に伝達する制御や、車輪から入力される動力により電動機を発電機として機能させ、発生した電気エネルギーをバッテリーに充電する制御などをおこなうことにより、燃費の向上、または騒音の低減、または排気ガスの低減を図ることができるものとされている。

【0004】上記のようなハイブリッド車の一例が、特開平 11-318002 号公報に記載されている。この公報に記載されたハイブリッド車は、エンジンと発電電動機と蓄電装置と統括管理コントローラとを備えている。エンジンは、車両の推進源としての機能を有し、発電電動機は、エンジンの出力と併せて車両の駆動輪に伝達する補助出力を生成する電動機としての動作と、発電

エネルギーを生成する発電機としての動作とをおこなうことができる。蓄電装置は、発電電動機に対して電気エネルギーを供給するとともに、発電電動機が発電機として動作する際に、電気エネルギーを充電する機能を備えている。統括管理コントローラは、エンジンと発電電動機と電源系統とを制御する機能を有している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年においては、上記のハイブリッド車に対して、前述したようなクルーズコントロールシステムを適用することが試みられている。しかしながら、エンジンと電動機とでは、その出力特性が異なるとともに、車両の状態に応じて、エンジンおよび電動機の駆動・停止が制御されている。また、クルーズコントロールが解除されて車両が惰力走行する際には、車輪の動力により電動機を発電機として機能させ、車両に対して回生制動力を作用させることができる。このため、前記特開平7-304349号公報に記載されているクルーズコントロール制御を、特開平11-318002号公報に記載されているようなハイブリッド車に適用したとしても、クルーズコントロール中に所期の車速制御をおこなうことが困難であるとともに、クルーズコントロールの解除にともない急激な減速が生じる可能性がある。その結果、運転者が違和感を持ったリ、ショックを体感するなどの不都合が生じて、ドライバビリティが低下する問題があった。

【0006】この発明は上記の事情を背景としてなされたものであり、複数種類の駆動力源を備えた車両に対して、クルーズコントロールシステムを適用した場合に、運転者が違和感を持ったリショックを体感することを抑制することのできる車両の制御装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の目的を達成するために請求項1の発明は、駆動力源の出力を制御するために操作される出力操作装置と、この出力操作装置とは別に設けられ、かつ、前記駆動力源の出力を制御することにより、車速を制御する車速制御装置とを備え、前記車速制御装置を操作することにより、走行車速を目標車速に近づける制御をおこなう車両の制御装置において、所定の駆動力源の出力のみを車輪に伝達して前記走行車速を前記目標車速に近づけるにあたり、前記所定の駆動力源の出力を制御するために選択される第1の制御内容と、前記所定の駆動力源を含む複数種類の駆動力源の出力を前記車輪に伝達して前記走行車速を前記目標車速に近づけるにあたり、前記複数種類の駆動力源の出力を制御するために選択される第2の制御内容とを設定する駆動力源制御手段を備えていることを特徴とするものである。

【0008】請求項1の発明によれば、所定の駆動力源のみの出力により車速が制御されている場合と、複数種

類の駆動力源の出力により車速が制御されている場合とでは、駆動力源の出力を制御するために選択される制御の内容が相違する。したがって、走行車速を目標車速に近づけるために、各駆動力源の出力特性に応じた制御をおこなうことができる。

【0009】請求項2の発明は、請求項1の構成に加えて、前記第2の制御内容は、複数種類の駆動力源のうち、前記所定の駆動力源のみの出力を制御することを特徴とするものである。

【0010】請求項2の発明によれば、請求項1の発明と同様の作用が生じるほかに、第2の制御内容により、複数種類の駆動力源のうちの所定の駆動力源のみの出力が制御される。

【0011】請求項3の発明は、請求項2の構成に加えて、前記第1の制御内容および前記第2の制御内容は、前記所定の駆動力源に対する出力要求と、この出力要求に応じて各駆動力源の出力を制御するための制御ゲインとの関係を定めるものであり、前記第1の制御内容は、前記出力要求が増加することにもない前記制御ゲインが大きくなる特性を備えており、前記第2の制御内容は、前記出力要求が増加することにもない前記制御ゲインが小さくなる特性を備えていることを特徴とするものである。

【0012】請求項3の発明によれば、請求項2の発明と同様の作用が生じるほかに、所定の駆動力源のみの出力により車速制御がおこなわれる場合は、第1の制御内容が選択される。すると、所定の駆動力源の出力変動が大きい条件下においては、出力要求の変化に対する出力制御の応答性が低い状態に抑制される。これに対して、複数種類の駆動力源の出力により車速制御をおこなう場合は、所定の駆動力源の出力変動が大きい条件下において、その応答性を向上させたとしても、車輪に生じる駆動力が大きく変化することが抑制される。

【0013】請求項4の発明は、請求項3の構成に加えて、前記第2の制御内容は、車速制御の内容毎に、前記出力の増加要求に対応する制御ゲインが異なるものであることを特徴とするものである。

【0014】請求項4の発明によれば、請求項3の発明と同様の作用が生じるほかに、車速制御の内容毎に、制御ゲインが相違するため、車速制御の応答性が向上する。

【0015】請求項5の発明は、請求項4の構成に加えて、前記車速制御の内容には、加速走行と定速走行とが含まれており、前記第2の制御内容は、前記加速走行に対応する加速制御パターンと、前記定速走行に対応する定速制御パターンとを有し、前記定速制御パターンの制御ゲインは、前記加速走行制御パターンの制御ゲインよりも小さく設定されており、前記加速走行制御パターンから前記定速走行制御パターンに変更する途中で、前記定速走行制御パターンの制御ゲインよりも大きな制御ゲ

インに基づいて前記駆動力源の出力を制御することとを特徴とするものである。

【0016】請求項5の発明によれば、請求項4の発明と同様の作用が生じるほかに、加速走行状態から定速走行状態に切り換えるときに、走行車速を目標車速に近づけ易くなり、車速制御の応答性が一層向上する。

【0017】請求項6の発明は、駆動力源の出力を制御するために操作される出力操作装置と、この出力操作装置とは別に設けられ、かつ、前記駆動力源の出力を制御することにより、車速を制御する車速制御装置とを備え、前記出力操作装置を操作することなく、前記車速制御装置を操作することにより、走行車速を目標車速に近づける制御をおこなう車両の制御装置において、車両の惰力走行時に前記車輪の動力により発電することにより、前記車両に対して回生制動力を作用させる発電機と、前記車速制御装置による車速制御を解除し、かつ、回生制動力を発生させて車両が惰力走行する場合に、前記車速制御の解除にともない前記駆動力源の出力を徐々に減少させる出力制御手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0018】請求項6の発明によれば、車速制御が解除され、かつ、車両が惰力走行状態となって回生制動力が作用する場合は、駆動力源の出力が徐々に減少されるため、車速制御の解除にともなう急激な減速が抑制される。

【0019】請求項7の発明は、請求項6の構成に加えて、前記出力制御手段は、運転者の制動意図がある場合における前記駆動力源の出力の減少程度よりも、運転者の制動意図がない場合における前記駆動力源の出力の減少程度を緩やかに設定するものであることを特徴とするものである。

【0020】請求項7の発明によれば、請求項6の発明と同様の作用が生じるほかに、運転者の制動意図がある場合は、その制動意図に沿って駆動力源の出力が低減される。

【0021】

【発明の実施の形態】つぎに、この発明を図面を参照しながら具体的に説明する。図2は、この発明の一実施形態であるハイブリッド車HVの概略構成図である。図2において、1はエンジンであり、このエンジン1としては内燃機関、具体的にはガソリンエンジンまたはディーゼルエンジンまたはLPGエンジンなどを用いることができる。つまり、エンジン1は、燃料を燃焼させて熱エネルギーを発生させ、その熱エネルギーを機械的エネルギーに変換する動力装置である。以下の説明においては、エンジン1としてガソリンエンジンを用いた場合を例示する。

【0022】エンジン1は、吸気装置2と排気装置3と燃料噴射量制御装置4と点火時期制御装置5と冷却装置6とを有する公知のものである。吸気装置2の吸気管7

には電子スロットルバルブ8が設けられているとともに、電子スロットルバルブ8の開度を電氣的に制御するアクチュエータ9が設けられている。つまり、電子スロットルバルブ8は、後述するアクセルペダルの操作以外の条件に基づいて、その開度を制御することができる。

【0023】一方、エンジン1の出力側には、モータ・ジェネレータ10が設けられている。このモータ・ジェネレータ10は、電動機としての機能と発電機としての機能とを備えたものであり、モータ・ジェネレータ10としては、例えば3相交流式のモータ・ジェネレータ10を用いることができる。つまり、モータ・ジェネレータ10は、電気エネルギーを機械的エネルギーに変換する機能を有する動力装置である。したがって、エンジン1とモータ・ジェネレータ10とは、その出力特性が異なる。なお、モータ・ジェネレータ10の出力側には、差動装置11を介して車輪12が接続されている。

【0024】図3は、ハイブリッド車HVの制御システムを示すブロック図である。まず、車両全体を制御するハイブリッド用電子制御装置(HV-ECU)13が設けられており、このハイブリッド用電子制御装置13は、演算処理装置(CPUまたはMPU)および記憶装置(RAMおよびROM)ならびに入出力インターフェースを主体とするマイクロコンピュータにより構成されている。以下、各種の電子制御装置が設けられているが、その構成はほぼ同じである。

【0025】このハイブリッド用電子制御装置13に対して、イグニッションスイッチ14の信号、エンジン回転数センサ15の信号、エンジン冷却水温センサ16の信号、ブレーキペダル17Aの操作状態を検出するブレーキスイッチ17の信号、車速センサ18の信号、アクセルペダル17Aの操作状態を検出するアクセル開度センサ19の信号、シフトレバー20の操作ポジションを検出するシフトポジションセンサ(言い換えれば、ニュートラルスタートスイッチ)30の信号などが入力されている。

【0026】シフトレバー20の操作により選択されるシフトポジションには、非駆動ポジションおよび駆動ポジションがある。非駆動ポジションとは、駆動力源のトルクが車輪に伝達されないポジションを意味しており、駆動ポジションとは、駆動力源のトルクが車輪に伝達されるポジションを意味している。非駆動ポジションとしては、例えばP(パーキング)ポジション、N(ニュートラル)ポジションが挙げられる。駆動ポジションとしては、例えばD(ドライブ)ポジション、R(リバース)ポジションが挙げられる。Dポジションは、車両を前進走行させることのできるシフトポジションであり、Rポジションは、車両を後進走行させることのできるポジションである。

【0027】また、ハイブリッド用電子制御装置13に対しては、電子スロットルバルブ8の開度を検出するス

ロットル開度センサ21の信号、クルーズコントロールスイッチ22の信号が入力されている。クルーズコントロールスイッチ22は、メインスイッチ23とコントロールスイッチ24とを有している。メインスイッチ23は主電源用スイッチであり、メインスイッチ23のオン・オフにより、クルーズコントロール機能を起動・解除することができる。

【0028】クルーズコントロール機能が起動されると、車両の実車速（言い換えれば走行車速）を目標車速に近づけるような車速制御をおこなうことができる。この車速制御は、エンジン1またはモータ・ジェネレータ10の少なくとも一方の出力を制御することにより達成される。なお、イグニッションスイッチ14がオフされると、メインスイッチも23連動してオフされる。前記コントロールスイッチ24は、セット/コーストスイッチ25と、リジューム/アクセルスイッチ26と、キャンセルスイッチ27とを有している。

【0029】また、このキャンセルスイッチ27とは別のキャンセルスイッチ28が設けられている。このキャンセルスイッチ28としては、ブレーキスイッチ17またはストップランプスイッチ29と、シフトポジションを検出するシフトポジションセンサ30とが例示される。また、ハイブリッド用電子制御装置13に対して表示装置31が接続されている。表示装置31は車室内のインストルメントパネル（図示せず）に配置されており、クルーズコントロールシステムの起動・解除、設定車速（言い換えれば目標車速）、クルーズコントロールシステムの異常などを表示する。

【0030】さらに、ハイブリッド用電子制御装置13には、エンジン用電子制御装置（エンジンECU）32およびモータ・ジェネレータ用電子制御装置（モータ・ジェネレータECU）33が接続されている。ハイブリッド用電子制御装置13には、駆動力源制御マップが記憶されている。駆動力源制御マップは、車両の走行状態、例えば車速およびアクセル開度に基づいて、エンジン1およびモータ・ジェネレータ10の駆動・停止を制御するためのものである。

【0031】エンジン用電子制御装置32には、燃料噴射量制御装置4、点火時期制御装置5、アクチュエータ9が接続されている。また、モータ・ジェネレータ用電子制御装置33にはインバータ34が接続されており、インバータ34にはバッテリー35が接続されている。そして、インバータ34には、モータ・ジェネレータ10が接続されている。つまり、バッテリー35の電力によりモータ・ジェネレータ10を駆動することができるとともに、モータ・ジェネレータ10を発電機として機能させた場合に、その電力をインバータ34を経由してバッテリー35に充電することができる。

【0032】なお、モータ・ジェネレータ10を電動機として機能させた場合は、そのトルクをエンジン1に伝

達してエンジン1を始動させることができる一方、そのトルクを差動装置11を介して車輪12に伝達することもできる。ハイブリッド用電子制御装置13にはバッテリー用電子制御装置36が信号通信可能に接続され、バッテリー35の充電状態を示す信号が、バッテリー用電子制御装置36に入力されている。

【0033】ここで、この実施形態の構成とこの発明の構成との対応関係を説明する。すなわち、エンジン1およびモータ・ジェネレータ10がこの発明の駆動力源に相当し、エンジン1がこの発明の所定の駆動力源に相当し、アクセルペダル19Aがこの発明の出力操作装置に相当し、クルーズコントロールスイッチ22とキャンセルスイッチ28とがこの発明の車速制御装置に相当し、モータ・ジェネレータ10がこの発明の発電機に相当する。

【0034】上記構成のハイブリッド車HVにおいては、アクセル開度および車速に基づいて、車両に対する要求駆動力が判断される。この判断結果および前記駆動力源制御マップ、あるいはバッテリー35の充電量など、各種の条件やデータに基づいて、エンジン1およびモータ・ジェネレータ10の駆動・停止が制御されるとともに、エンジン1の分担するトルクと、モータ・ジェネレータ10の分担するトルクとの比率が判断される。この判断結果に基づいて、エンジン1およびモータ・ジェネレータ10の出力が制御される。

【0035】ここで、エンジン1の出力は、電子スロットルバルブ8の開度、または燃料噴射量、または点火時期などにより制御することができる。つまり、電子スロットルバルブ8とアクチュエータ9と燃料噴射量制御装置4と点火時期制御装置5とが、エンジン1の出力制御装置であると言える。これに対して、モータ・ジェネレータ10のトルクは、バッテリー35からインバータ34を介してモータ・ジェネレータ10に供給される電力の電流値により制御される。すなわち、バッテリー35およびインバータ34がモータ・ジェネレータ10の出力制御装置であると言える。

【0036】一方、バッテリー35の充電量が所定値以下になった場合は、エンジン出力を増加してモータ・ジェネレータ10を発電機として機能させ、発生した電気エネルギーをバッテリー35に充電することができる。また、車両の惰力走行時（言い換えれば減速時）には、車輪12から入力される動力（言い換えれば運動エネルギー）がエンジン1に入力されて、いわゆるエンジンブレーキ力が発生するとともに、前記動力をモータ・ジェネレータ10に入力してモータ・ジェネレータ10を発電機として機能させ、発生した電気エネルギーをバッテリー35に充電することにより、車両に対して回生制動力を作用させることもできる。このように、車両の減速時にモータ・ジェネレータ10を発電機として機能させる制御は、ブレーキペダル17Aが踏み込まれている場合、またはブ

レーキペダル17Aが踏み込まれていない場合のいずれにおいても、おこなうことができる。

【0037】つぎに、ハイブリッド車HVのクルーズコントロール機能について具体的に説明する。

◇目標車速の記憶（定速走行しようとする車速の設定）制御および定速走行制御について

シフトレバー20の操作によりDポジションが選択され、かつ、メインスイッチ23がオンされてクルーズコントロールが起動している状態において、セット/コーストスイッチ25をオンし、ついでセット/コーストスイッチ25をオフすると、セット/コーストスイッチ25がオフされた時の車速が目標車速として記憶される。そして、車両の走行車速（つまり実車速）が目標車速に近づくように、エンジン1およびモータ・ジェネレータ10の出力が制御される。

【0038】上記のような目標車速の記憶制御（言い換えればセット制御）は、低速リミット \leq 走行車速 \leq 高速リミットである場合に有効である。ここで、低速リミットとは、目標車速として設定できる速度の下限を意味している。そして、走行車速が低速リミット未満である場合は、目標車速の記憶はおこなわれない。また、クルーズコントロールシステムの起動中に走行車速が低速リミット未満になった場合は、記憶されている車速が消去される。ここで、高速リミットとは、目標車速として設定できる速度の上限を意味しており、走行車速が高速リミット以上では、目標車速をセットすることはできない。

【0039】◇クルーズコントロール中の定加速制御について

クルーズコントロールシステムが起動されている状態で、かつ、車両の走行中に、リジューム/アクセルスイッチ26を継続的にオンすると、走行車速を増速させ続け、その後、リジューム/アクセルスイッチ26をオフした時点の車速が目標車速として記憶される。そして、以後は、走行車速をこの目標車速に近づけるように制御がおこなわれる。なお、加速制御に対応するリジューム/アクセルスイッチ26の信号は、低速リミット \leq 走行車速 \leq 高速リミットの場合にのみ有効である。

【0040】また、クルーズコントロールシステムが起動されている状態で、かつ、車両の走行中に、リジューム/アクセルスイッチ26を瞬間的にオン・オフする操作を繰り返すと、オン操作の1回ごとに記憶車速を約1.5km/h増速させる機能、いわゆるタップアップ機能を有している。

【0041】◇クルーズコントロール中の減速制御について

クルーズコントロールシステムが起動されている状態で、かつ、車両の走行中に、セット/コーストスイッチ

$$MA_n = (MA_{n-1} + MA_{cal}) / 2$$

ここで、nは目標開度の設定回数（具体的には2, 3, 4・・・）であり、MA_{cal}は目標開度の計算値〔0%

25を継続的にオンすると車速が減速され、その後、セット/コーストスイッチ25をオフされた時点の車速が目標車速として記憶され、以後は、走行車速を目標車速に近づける制御がおこなわれる。なお、セット/コーストスイッチ25の信号は、低速リミット \leq 走行車速の場合にのみ有効である。

【0042】またクルーズコントロールシステムが起動されている状態で、かつ、車両の走行中に、セット/コーストスイッチ25を瞬間的にオン・オフする操作を繰り返すと、オン操作の1回ごとに記憶車速を約1.5km/h減速させる機能、いわゆるタップダウン機能を有している。

◇キャンセル制御（マニュアルキャンセル制御）について

クルーズコントロールシステムが起動されている状態で、かつ、車両の走行中に、下記の条件が成立した場合は、クルーズコントロールが解除される。すなわち、ストップランプスイッチ29のオンまたはブレーキスイッチ17のオンが検出された場合、またはシフトポジションセンサ30によりDポジションから他のポジションに切り換えられたことが検出された場合、または、コントロールスイッチ24のキャンセルスイッチ27がオンされた場合、または、メインスイッチ23がオフされた場合などである。

【0043】◇復帰制御について

クルーズコントロールシステムが起動されている状態で、かつ、車両の走行中に、キャンセルスイッチ27またはキャンセルスイッチ28がオンされてクルーズコントロール走行が解除された後に、リジューム/アクセルスイッチ26をオン操作することにより、クルーズコントロール走行が解除された時点の記憶車速に復帰する制御がおこなわれる。なお、この復帰制御は、低速リミット \leq 走行車速 \leq 高速リミットの場合に有効である。

【0044】ところで、この実施形態においては、走行車速を目標車速に近づけるための要求トルクは、基本的にはモータ・ジェネレータ10により確保され、モータ・ジェネレータ10のトルク不足が発生するなどの場合に、要求トルクの一部がエンジン1により負担される。以下、クルーズコントロール制御において、走行車速を目標車速に近づけるための必要トルクを、モータ・ジェネレータ10およびエンジン1により分担する場合における、エンジン出力の制御を具体的に説明する。

【0045】まず、クルーズ要求開度MA_nを式（1）により算出し、この算出結果に応じてエンジン1で負担するトルクを求める。さらに、エンジン1で負担するトルクの算出結果に基づいて、電子スロットルバルブ6の目標開度を決定する。

$$\dots (1)$$

$\leq MA_n \leq 100\%$ である。ただし、MA₁（初回目標車速）=MA_{set}とする。また、MA_{set} = SAp +

$S_{Agrd} \cdot (V_n - 80)$ である。 S_{Ap} はセット開度ポート取り込み値である。すなわち、セット開度ポート取り込み値とは、目標車速の記憶後に、走行車速を目標車速に対して安定的に近づけるために必要な電子スロットルバルブ6の開度を意味している。 S_{Agrd} は、制御ゲイン（後述する）とクルーズ要求開度との関係を示す線図（図示せず）において、特性線の勾配を意味している。

【0046】なお、クルーズコントロール制御中であり、かつ、

$|V_m - V_{sk}| < \text{目標開度更新条件}$

であり、かつ、

$|V_m - V_n| < \text{目標開度更新条件}$

$$M_{Acal} = M_{An-1} + G_{con} \cdot (V_m - V_{sk}) \quad \dots (2)$$

ここで、 G_{con} は定速走行制御に用いる制御ゲインを意味しており、 V_m は目標車速を意味している。なお、定速走行制御に用いる制御ゲインについては後述する。

$$M_{Acal} = M_{An-1} + G_{acc} \cdot D_{dn} \cdot T_{sk} \quad \dots (3)$$

ここで、 G_{acc} は定加速度制御に用いられる制御ゲインを意味しており、 D_{dn} は目標加速度と現在の実加速度との差を意味しており、 T_{sk} はスキップ時間を意味している。

$$D_{dn} = (D_t - \Delta V_n)$$

また、 D_t は目標加速度である。

【0049】さらに、定加速度制御から定速走行制御に

$$M_{Acal} = M_{An-1} + G_{acc} \cdot (V_m - V_{sk}) \quad \dots (5)$$

そして、定加速度制御中に下記の条件が成立した場合に、定速走行制御に移行する。まず、目標加速度 $D_t > 0$ の場合について説明する。この場合は、 $\Delta V_a < 0$ の状態が、制御ルーチンの4周期（50ms×4）で連続して発生したこと、または、 $V_m \geq V_{sk}$ になったこと、のいずれかの条件が成立した場合に定加速度制御から定速制御に移行する。

【0050】つぎに、目標加速度 $D_t < 0$ の場合について説明する。この場合は、 $\Delta V_a > 0$ の状態が、制御ルーチンの4周期（50ms×4）で連続して発生したこと、または、 $V_m \leq V_{sk}$ になったこと、のいずれかの条件が成立した場合に定加速度制御から定速制御に移行する。クルーズコントロールシステムの起動中は上記のような演算処理をおこない、クルーズ要求開度 $ACCPC = M_{An}$ としている。

【0051】図4は定速制御時に選択される定速制御マップの一例であり、図5は定加速制御時に選択される定加速制御マップの一例である。図6は、定加速制御から定速制御に変更する際、つまり過渡的に用いられる移行制御マップの一例である。

【0052】図4ないし図6の制御マップにおいては、目標開度、言い換えればクルーズ要求開度 [%] と、このクルーズ要求開度を算出するための制御ゲイン [%/km/h] との関係が示されている。まず、図4の定加速制御マップにおいては、クルーズ要求開度の増加にとも

な場合には、目標開度 M_{An} を更新しない。ここで、 V_m は目標車速を意味しており、 V_n は現在の走行車速を意味しており、 V_{sk} はスキップ車速を意味している。スキップ車速とは、現在の走行車速に基づいて所定時間後における車速を予測し、予測された車速を目標車速に近づけるために必要な目標開度を判断するためのものである。また、目標開度更新条件とは、検出データが所定の範囲内で変化したとしても、事実上は目標開度を更新しない条件を意味している。言い換えれば、目標開度更新条件とは制御上の不感帯を意味している。

【0047】そして、車速をほぼ一定に維持する定速走行制御時には、式（2）により、目標開度の計算値 M_{Acal} が求められる。

【0048】一方、定加速走行制御時には、式（3）により、目標開度の計算値 M_{Acal} が求められる。

このスキップ時間は、スキップ車速を算出する場合に用いている所定時間に相当する。ここで、 D_{dn} は式（4）により求められる。

$$\dots (4)$$

移行する場合の目標開度は、式（5）により求められる。

ない、制御ゲインが減少する特性を備えている。

【0053】特に、所定のクルーズ要求開度 $ACCPC1$ 以下の場合における制御ゲインの減少割合（言い換えれば減少程度、または減少率、または減少勾配）よりも、所定のクルーズ要求開度 $ACCPC1$ を越えた場合におけるゲインの減少割合の方が緩やかに（言い換えれば少なく）なる特性を有している。

【0054】また、図5の定加速制御用のマップにおいては、クルーズ要求開度の増加にともない制御ゲインが減少する特性を備えている。特に、第1のクルーズ要求開度 $ACCPC2$ 以下の場合における制御ゲインの減少割合よりも、第1のクルーズ要求開度 $ACCPC2$ を越えた場合における制御ゲインの減少割合の方が急激に（言い換えれば多く）なっている。また、第2のクルーズ要求開度 $ACCPC2$ を越え、かつ、第2のクルーズ要求開度 $ACCPC2$ よりも高い第3のクルーズ要求開度 $ACCPC3$ 以下の場合における制御ゲインの減少割合よりも、第2のクルーズ要求開度 $ACCPC2$ を越えた場合における制御ゲインの減少割合の方が緩やかになっている。なお、第1のクルーズ要求開度 $ACCPC2$ は、定速制御マップの所定のクルーズ要求開度 $ACCPC1$ よりも高开度である。

【0055】さらに、図6に示す移行制御マップにおいては、クルーズ要求開度の増加にともなう制御ゲインの減少割合は、クルーズ要求開度の変化に関わりなくほぼ一定になっている。図4ないし図6の制御マップにおい

て、制御ゲインが大きくなるほど、クルーズ要求開度に対する電子スロットルバルブ6の作動応答性、すなわち感度が向上することを意味している。

【0056】なお、車両の走行車速を目標車速に近づけるにあたり、モータ・ジェネレータ10からトルクを出力することができない場合、例えば、インバータ34のフェールやバッテリー35の充電量不足が発生している場合がある。この場合は、走行車速を目標車速に近づける必要なトルクを、エンジン1のトルクのみにより確保する制御をおこなうことができる。この場合は、例えば、図7に示すような単独制御マップが用いられる。図7の制御マップにおいては、クルーズ要求開度の増加にともない、制御ゲインが大きくなり、所定のクルーズ要求開度ACCPCC4以上の状態では、制御ゲインがほぼ一定に制御されている。この図7の制御マップがこの発明の第1の制御内容に相当し、図4ないし図6の制御マップがこの発明の第2の制御内容および制御パターンに相当する。

【0057】つぎに、クルーズコントロール中に各制御マップを変更する手順を、図1のフローチャートに基づいて説明する。図1のフローチャートは、請求項1ないし請求項5の発明に対応するものである。クルーズコントロール制御が起動され、かつ、目標車速の設定により定速制御をおこなう際には、図4に示す制御マップが選択される（ステップS1）。そして、クルーズコントロールスイッチ22の操作状態に基づいて、定加速度制御を開始すべきか否かが判断される（ステップS2）。ステップS2で否定的に判断された場合はステップS1に戻り、ステップS2で肯定的に判断された場合は、図5に示す制御マップが選択される（ステップS3）。

【0058】そして、走行車速が定加速度制御を終了すべき車速に到達したか否かが判断され（ステップS4）、ステップS4で否定的に判断された場合はステップS3に戻る。ステップS4で肯定的に判断された場合は図6に示す制御マップが選択される（ステップS5）。そして、車両の加速度（具体的には車速）を示す符号が、加速状態（+）から減速状態（-）に変化したか否かが判断される（ステップS6）。ステップS6で否定的に判断された場合はステップS5に戻り、ステップS6で肯定的に判断された場合はステップS1に戻る。ここで、図1に示す機能的手段と、この発明の構成との対応関係を説明すれば、ステップS1ないしステップS6がこの発明の駆動力源制御手段に相当する。

【0059】図8は、上記制御に対応するタイムチャートの一例を示す図である。すなわち、車速V1で定速走行制御がおこなわれている状態から、時刻t1で走行車速を目標車速V2に上昇させる操作がおこなわれると、クルーズ要求開度が増加するとともに、図4の制御マップから図5の制御マップに変更されて、時刻t1以降は定加速度制御がおこなわれ、走行車速が目標車速V2に

向けて上昇する。

【0060】その後、時刻t2において走行車速が目標車速V2に到達すると、図5の制御マップから図6の制御マップに変更される。その後、車速がある程度増加し、かつ、減速し始めることにより、加速度を示す符号が加速状態（+）から減速状態（-）に変化する時刻t3において、図6の制御マップから図4の制御マップに変更される。そして、時刻t4以降は走行車速がほぼV2に制御されている。このように、定加速度制御から定速制御に変更する過渡時に、移行制御マップを用いている。つまり、時刻t2の前後における制御ゲインの急激な減少が抑制されるため、クルーズ要求開度に対する電子スロットルバルブ6の開度の制御応答性が向上する。したがって、走行車速が目標車速を越える現象、いわゆるオーバーシュート現象を可及的に抑制することができる。なお、図8は、目標車速を上昇させる場合の制御、いわゆる加速制御に対応するタイムチャートであるが、目標車速を下降させる制御、いわゆる減速制御の場合にも、移行制御マップを用いることができる。

【0061】以上のように、この実施形態によれば、車両の走行車速を目標車速に近づけるために、単一の駆動力源としてエンジン1が駆動されているか、または複数のエンジン1およびモータ・ジェネレータ10が駆動されているかにより、異なる内容の制御マップが選択される。したがって、各駆動力源の出力特性に応じた制御をおこなうことができ、運転者の違和感やショックが抑制され、ドライバビリティを向上させることができる。

【0062】また、車速を制御するために図7の制御マップが選択された場合は、クルーズ要求開度が少ない場合は、制御ゲインが比較的小さく設定されるため、エンジントルクの変動が抑制されるとともに、クルーズ要求開度が多い場合は、制御ゲインが比較的大きく設定されるため、車速制御の応答性が向上する。これに対して、図5の制御マップが選択された場合は、クルーズ要求開度が少ない場合に、制御ゲインが比較的大きく設定されるため、目標車速の変更初期段階における加速応答性が高められ、ドライバビリティを一層向上することができる。さらに、図4ないし図6に示す制御マップを、車速制御の内容が変わる毎に変更することができ、車速制御の応答性が一層向上する。さらにまた、加速走行状態から定速走行状態に切り換えるときに、移行制御マップを用いているために、走行車速を目標車速に近づけ易くなり、車速制御の応答性が一層向上する。

【0063】つぎに、ハイブリッド車HVが定速走行中にアクセル開度が全閉状態となり、かつ、クルーズコントロールのキャンセル信号が発生した場合の制御を説明する。この場合は、エンジン1およびモータ・ジェネレータ10から車輪12に対してトルクが伝達されなくなると、車両が惰力走行状態となり、モータ・ジェネレータ10による発電がおこなわれて回生制動力が発生する。

このため、キャンセル信号の発生した時点で、エンジン出力を制御するクルーズ要求開度を零に制御すると、エンジンブレーキ力と回生制動力とが重畳して発生する。その結果、車両全体に作用する制動力が急激に増加して、運転者が違和感を持ったり、ショックを体感する可能性がある。

【0064】このような不都合に対処するための制御例が、図9のフローチャートに示されている。図9のフローチャートは、請求項6および請求項7の発明に対応するものである。すなわち、クルーズコントロール中にキャンセル信号がハイブリッド用電子制御装置13に入力された場合は、このキャンセル信号が、クルーズコントロールスイッチ22におけるキャンセルスイッチ27の操作により発生したものであるか否かが判断される（ステップS11）。

【0065】このステップS11で肯定的に判断された場合は、キャンセル処理をおこなうとともに（ステップS12）、キャンセル処理がおこなわれてから所定時間後、または所定速度まで減速された時点で、クルーズ要求開度を零に制御し（ステップS13）、クルーズコントロール制御を終了する（ステップS14）。上記ステップS11、S12がこの発明の出力制御手段に相当する。

【0066】図10のタイムチャートは、ステップS12ないしステップS13の制御内容に対応するものである。例えば、定速制御中にキャンセル入力がおこなわれた場合は、先ず、実線で示すように、時刻 t_1 でキャンセル信号が入力されてから0.6秒未満の間（図10において領域A1で示す）は、目標加速度を -1.3 km/h/s （タップダウン加速度）とする減速制御をおこなう。

【0067】さらに、0.6秒から1秒の範囲（領域B1）においては、クルーズ要求開度を、電子スロットルバルブ6の開度制御における1回の制御周期ごとに1.8%ずつ下げる。その後は、クルーズ要求開度を急激に零に制御している。このように、クルーズコントロールを解除し、かつ、車両が惰力走行して回生制動力が発生する場合に、エンジントルクを徐々に低減させる制御がおこなわれる。言い換えれば、車両の惰力走行時に、エンジンブレーキ力を徐々に強めることにより、車両に作用する総合的な制動力の急激な増加が抑制され、運転者の違和感やショックを抑制することができ、ドライバビリティが向上する。なお、ステップS11で否定的に判断された場合、具体的には運転者の制動意図があることにより、前記キャンセル信号が発生している場合は、キャンセル制御をおこなうことなくステップS13に進む。具体的には、図10に破線で示すように、キャンセル信号の発生にともない、クルーズ要求開度を即座に零に制御する。

【0068】運転者の制動意図があるか否かは、ブレー

キスイッチ17またはシフトポジションセンサ30あるいはストップランプスイッチ29などの制動意図判定装置により判定することができる。例えばブレーキペダル17Aが踏み込まれたこと、またはシフトレバー20によりPポジションが選択されたこと、ストップランプスイッチ29がオンされていることなどの条件のうち、少なくとも一つの条件が成立した場合は、運転者の制動意図があるものとして判定される。

【0069】図10に破線で示した特性は、車両の惰力走行時に、モータ・ジェネレータ10により回生制動力を発生させない場合、またはモータ・ジェネレータが搭載されていない車両（つまり、エンジンのみを駆動力源とする車両）に適用されるトルク低減特性である。つまり、この実施形態は、クルーズコントロールを解除し、かつ、車両が惰力走行する際に、モータ・ジェネレータ10による回生制動力を生じさせることができるか否かにより、エンジントルクの低減程度を異ならせている、と言い換えることもできる。

【0070】上記構成のハイブリッド車HVにおいて、出力操作装置19Aの構造や形式としては、運転者の足により操作されるアクセルペダル19Aの他に、手動操作されるレバー形式またはボタン形式またはタッチパネル形式またはダイヤル式（回転式）などが例示される。また、この実施形態において、クルーズコントロールスイッチ22の具体的な構成としては、レバー形式またはボタン形式またはタッチパネル形式またはダイヤル式などが例示される。さらにこの実施形態において、エンジン1の出力（言い換えればトルク）を制御する手法としては、電子スロットルバルブ6の開度を制御するほか、燃料噴射量制御装置4による燃料噴射量の制御、または点火時期制御装置5による点火時期制御などが挙げられる。

【0071】また、図4ないし図6に示す制御マップを相互に変更する方法としては、図4ないし図6の制御マップを予め別個に設定しておき、これらの制御マップを読み替える方法と、基準となる制御マップを演算処理により補正する方法とが例示される。また、この実施形態は、エンジンおよびモータ・ジェネレータのトルクを、同じ車輪に伝達することができるように構成されたハイブリッド車、またはエンジンのトルクと、モータ・ジェネレータのトルクとが別々の車輪に伝達されるように構成されたハイブリッド車のいずれに対しても適用することができる。さらに、モータ・ジェネレータに電力を供給するシステムを、バッテリーに代えてキャパシタまたは燃料電池を用いることもできる。

【0072】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば、所定の駆動力源のみの出力により車速が制御されている場合と、複数種類の駆動力源の出力により車速が制御されている場合とでは、駆動力源の制御に用いられる

制御内容が相違する。したがって、走行車速を目標車速に近づけるために、各駆動力源の出力特性に応じた制御をおこなうことができ、運転者の違和感やショックが抑制され、ドライバビリティを向上することができる。

【0073】請求項2の発明によれば、第2の制御内容により、複数種類の駆動力源のうちの所定の駆動力源のみの出力が制御され請求項1の発明と同様の効果を得られる。

【0074】請求項3の発明によれば、請求項2の発明と同様の効果を得られるほか、所定の駆動力源のみの出力により車速制御がおこなわれる場合は、第1の制御内容が選択される。すると、所定の駆動力源の出力変動が大きい条件下においては、出力要求の変化に対する出力制御の応答性が低い状態に抑制される。これに対して、複数種類の駆動力源の出力により車速制御をおこなう場合は、所定の駆動力源の出力変動が大きい条件下において、その応答性を向上させたとしても、車輪に生じる駆動力が大きく変化することが抑制される。したがって、複数種類の駆動力源の出力により車速制御をおこなう場合の加速応答性が向上する。

【0075】請求項4の発明によれば、請求項3の発明と同様の効果を得られるほか、車速制御の内容毎に、制御ゲインが相違するため、車速制御の応答性が向上する。

【0076】請求項5の発明によれば、請求項4の発明と同様の効果を得られるほか、加速走行状態から定速走行状態に切り換えるときに、走行車速を目標車速に近づけ易くなり、車速制御の応答性が一層向上する。

【0077】請求項6の発明によれば、車速制御が解除され、かつ、車両が惰力走行状態となって回生制動力が作用する場合は、駆動力源の出力が徐々に減少されるため、車速制御の解除にともなう急激な減速が抑制される。したがって、運転者の違和感やショックが抑制さ

れ、ドライバビリティを向上することができる。

【0078】請求項7の発明によれば、請求項6の発明と同様の効果を得られるほか、運転者に制動意図がある場合は、その制動意図に沿って駆動力源の出力が低減される。したがって、ドライバビリティが一層向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一制御例を示すフローチャートである。

【図2】 この発明が適用されたハイブリッド車の概略構成を示すブロック図である。

【図3】 図2に示されたハイブリッド車の制御系統を示すブロック図である。

【図4】 この発明で用いられる制御マップの一例を示す図である。

【図5】 この発明で用いられる制御マップの一例を示す図である。

【図6】 この発明で用いられる制御マップの一例を示す図である。

【図7】 この発明で用いられる制御マップの一例を示す図である。

【図8】 図1のフローチャートに対応するタイムチャートの一例を示す図である。

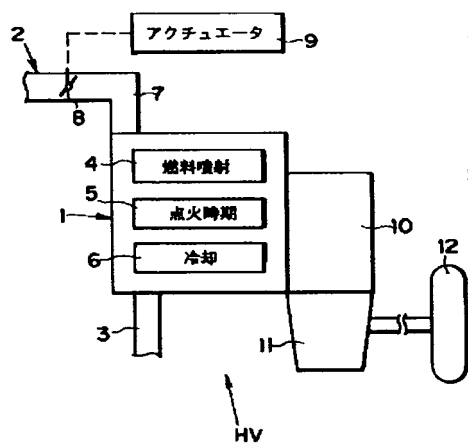
【図9】 この発明の他の制御例を示すフローチャートである。

【図10】 図9の制御例に対応するタイムチャートである。

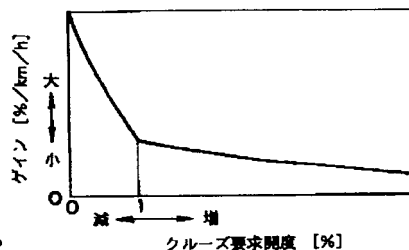
【符号の説明】

1…エンジン、 4…燃料噴射量制御装置、 5…点火時期制御装置、 6…電子スロットルバルブ、 9…アクチュエータ、 10…モータ・ジェネレータ、 19A…アクセルペダル、 22…クルーズコントロールスイッチ、 28…キャンセルスイッチ。

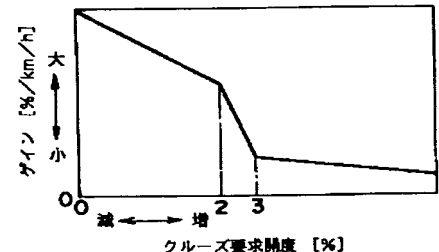
【図2】



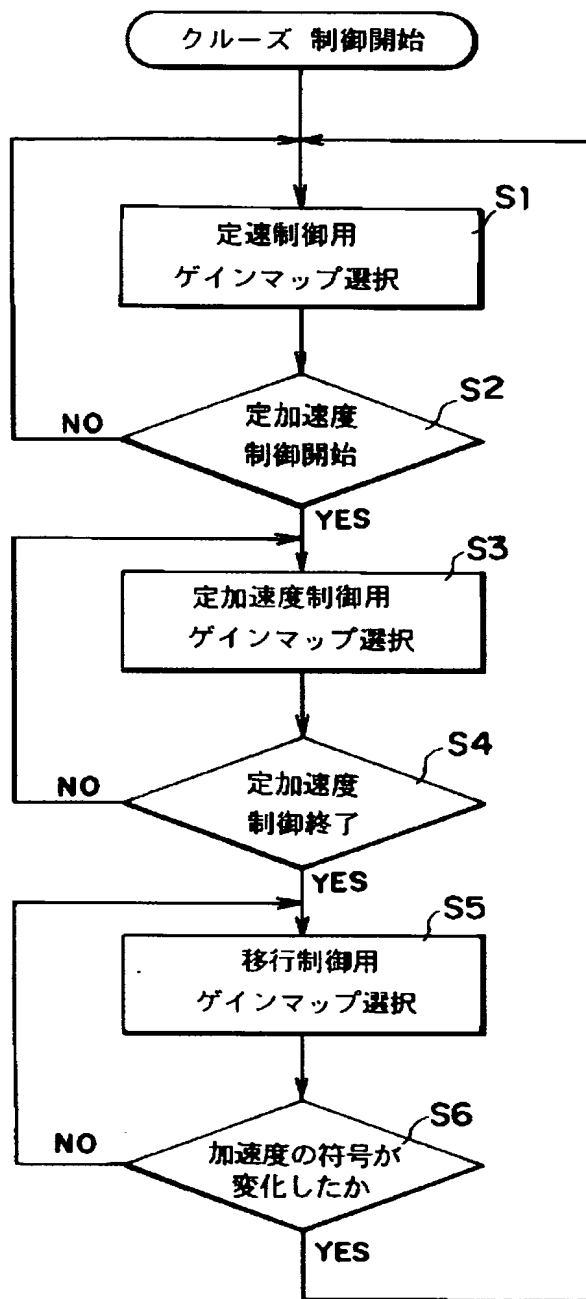
【図4】



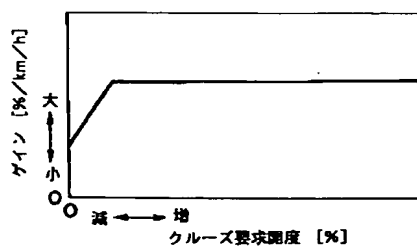
【図5】



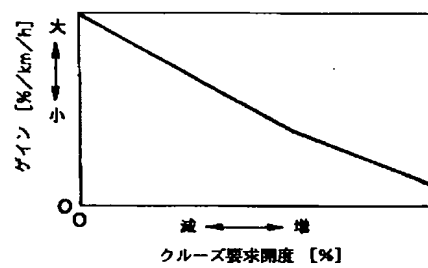
【図1】



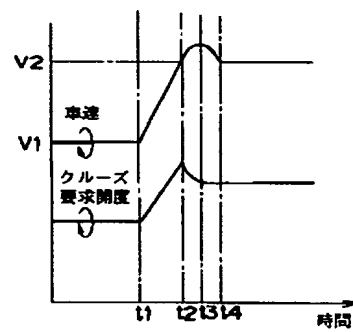
【図7】



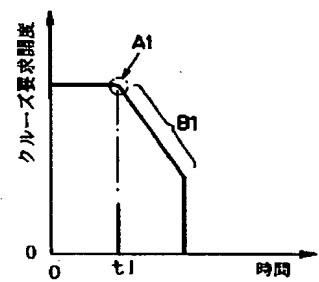
【図6】



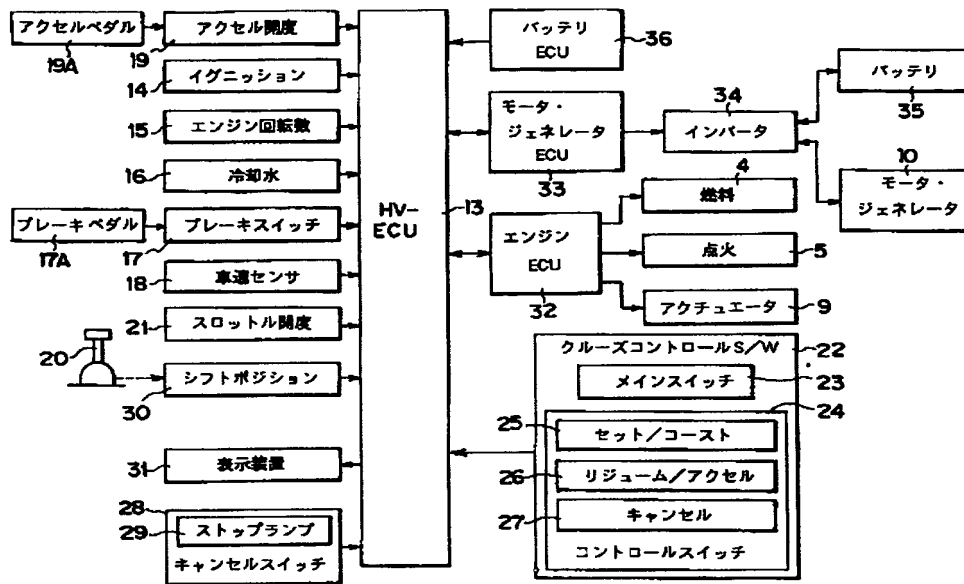
【図8】



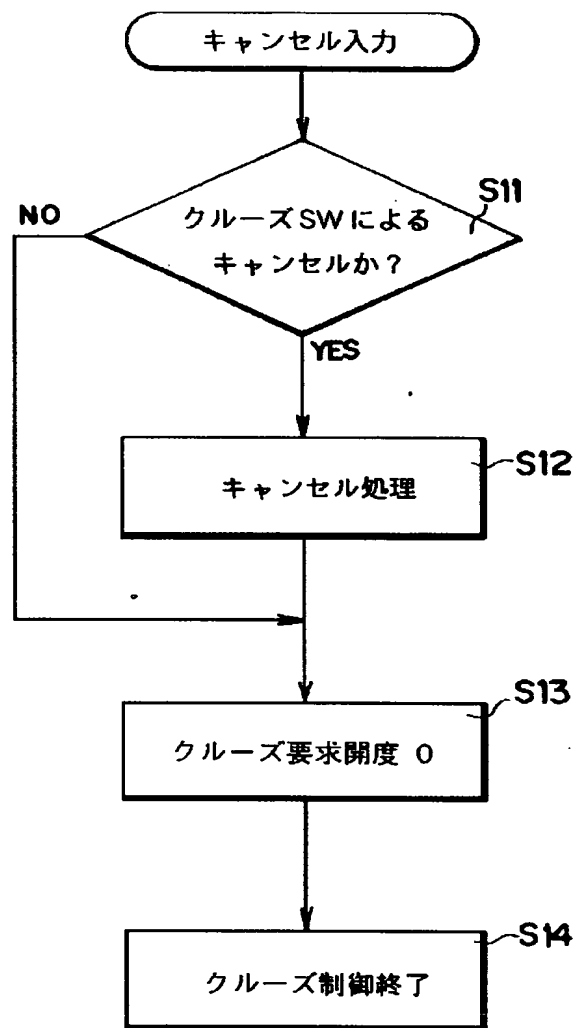
【図10】



【図3】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
// B 6 0 K 6/02

識別記号

F I
B 6 0 K 9/00

テ-マコ-ド (参考)
C

(72) 発明者 白井 隆生
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

F ターム (参考) 3D041 AA31 AA65 AA66 AB00 AC01
AC26 AD02 AD04 AD10 AD41
AD50 AD51 AE02 AE03 AE41
AF01
3D044 AA03 AA04 AA11 AA41 AA45
AB00 AC03 AC05 AC07 AC15
AC22 AC24 AC26 AC39 AD00
AD01 AD02 AD04 AD06 AD09
AD12 AD21 AE03 AE04 AE07
AE22 AE25
3G093 AA07 BA15 BA23 CB00 CB06
CB10 CB11 CB12 DA01 DA06
DB00 DB05 DB15 DB19 EA01
EA05 EA09 EA13 EB00 EB04
FA05 FA06 FA11 FA12 FB02
FB03
5H115 PA01 PG04 PI16 PI18 PI29
PU08 PU25 PV09 QE08 QE09
QE10 QI04 QI09 QN03 QN12
RB08 RE05 SE04 SE05 SF05
TE02 TE03 TE08

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)